LE GYNO-CARPOPHORE GAMÉTOPHYTIQUE DES ASCO- ET BASIDIOMYCETES ET SON ÉVOLUTION

par Marius CHADEFAUD†*

RÉSUMÉ. – Les gynocarpes de ces Champignons (cf. CHADEFAUD, 1982) se forment sur des gyno-carpophores sur lesquels ils ont évolué. Typiques chez diverses Urédinales, ces appareils sont devenus les carpophores des Basidiomycètes et les thalles des Lichens; ils ont été progressivement supprimés chez les Ascomycètes non lichénisants.

SUMMARY. – The gametophytic gyno-carpophore of Asco- and Basidiomycetes. – The gynocarps (cf. CHADEFAUD, 1982) of Basidio- and Ascomycetes develop on «gyno-carpophores», on which they have evolved. These gyno-carpophores are typical in the Uredinales (p. p.); they constitute the carpophore in the Basidiomycetes and the thallus in the Lichens; they have progressively been suppressed in non-lichenized Ascomycetes.

MOTS CLEFS : Organogénèse, évolution, Ascomycètes, Basidiomycètes.

Dans un précédent mémoire (CHADEFAUD, 1982), nous avons montré comment les ascocarpes des divers groupes d'Ascomycètes peuvent être enchaînés les uns aux autres, malgré leurs dissemblances, selon les lignes d'une évolution qui a paru avoir un point de départ voisin des *Dothiora* (et de leurs alliés). D'autre part, nous avons comparé les ascocarpes aux pachy-acervules du *Coryneum kunzei* (CHADEFAUD, 1965); cette comparaison pourra peut-être servir de départ pour une morphologie comparée des fructifications conidiogènes des Ascomycètes et des *Imperfecti*. Quant aux ascocarpes eux-mêmes, pour en établir les enchaînements, nous avons utilisé la notion de «carpocentre» (proche de celle de *centrum*) employée déjà dans nos précédentes publications (cf. CHADEFAUD, 1960) et nous avons créé celle de «gynocarpe», fructification contenant l'appareil ascogonial, puis l'appareil sporophytique et les asques et à partir de laquelle se développe l'ascocarpe proprement dit.

Dans ce mémoire, il n'avait pas été question des Basidiomycètes, sauf pour rappeler qu'on retrouve chez certains d'entre eux (certaines Urédinales; CHADEFAUD, 1971) des gynocarpes semblables à ceux de certains Ascomycètes.

* Université P. et M. Curie - Cryptogamie, 9, Quai Saint-Bernard, 75005 Paris (France).

CRYPTOGAMIE, MYCOLOGIE *(Cryptog., Mycol.)* TOME 5 (1984).

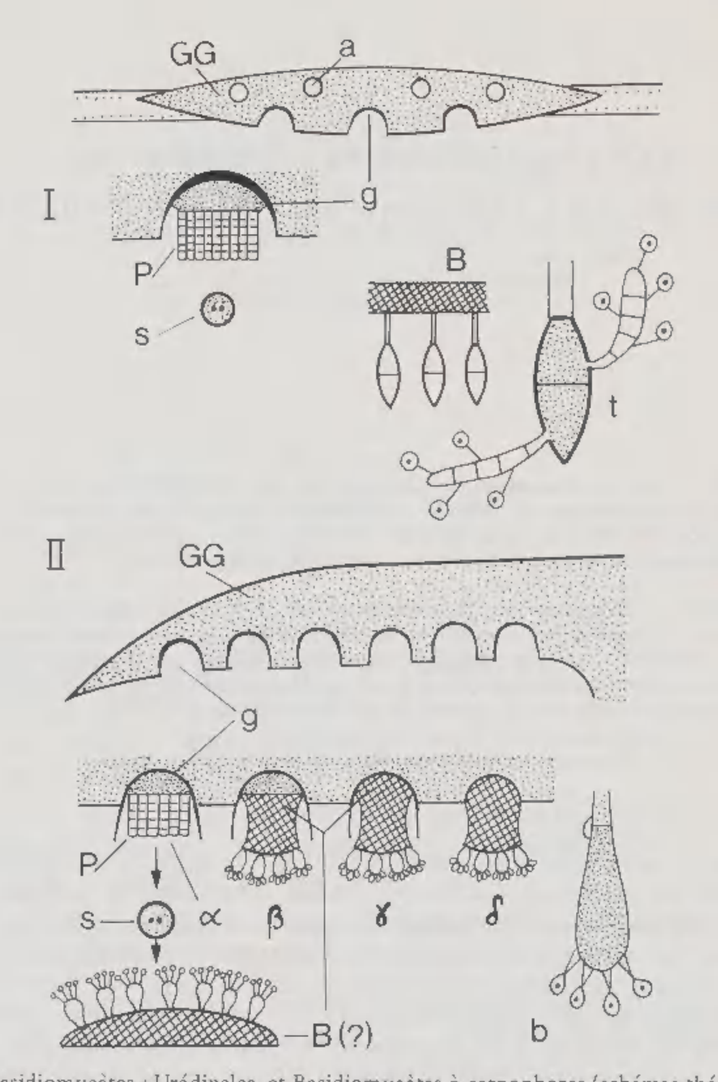


Fig. 1 — Basidiomycètes : Urédinales, et Basidiomycètes à carpophores (schémas théoriques)

I - Urédinales : GG, gyno-carpophore gamétophytique dans une tache d'infection; a, androcarpe (= spermogonie); g, gynocarpe (= pro-écie); P, pro-sporophyte (= écie); s, éciospore; B, basidio-sporophyte (= télie); t, téliospore produisant des basides, qui donnent des basidiospores (pour les gynocarpes, v. CHADEFAUD, 1982, fig. 3, p. 5).

II - Basidiomycètes dits «supérieurs», à carpophores (interprétation hypothétique) : GG: gyno-carpophore (= carpophore) gamétophytique, type ancestral (hypothétique) porteur de gynocarpes; g, gynocarpes (cf. pro-écies des Urédinales); α à δ, évolution (hypothétique) des gynocarpes (g), des pro-sporophytes (P) et des basidio-sporophytes (B); - en α, gynocarpe contenant un pro-sporophyte (cf. écie des Urédinales) producteur des spores (cf. éciospores, *id*) qui, libérées, engendrent les basidio-sporophytes (= télies), producteurs des basides; - en β, supression de ces spores; le pro-sporophyte produit directement un petit basidio-sporophyte, qui demeure inclus dans le gynocarpe; - en γ, suppression du pro-sporophyte; le gynocarpe engendre directement un basidio-sporophyte; en δ, suppression du gynocarpe (b, baside).

Dans le présent article nous introduirons une notion nouvelle, celle de «gyno-carpophore gamétophytique» (**GG**), appareil sur lequel se forment, du moins en principe, les gynocarpes.

Un tel gyno-carpophore est représenté, comme on le verra, par le carpophore classique des Basidiomycètes dits supérieurs (Agarics, Coprins, Bolets, Polypores, etc.) qui nous semble être un gyno-carpophore très évolué, homologue aux gyno-carpophores plus typiques des Urédinales et des Ascomycètes et aussi sans doute au thalle des Ascomycètes lichénisants (Asco-Lichens).

A. – URÉDINALES

Selon les conceptions de PYROZINSKI (*in litt.*), les Basidiomycètes sont, phylogénétiquement, antérieurs aux Ascomycètes. D'autre part, nous avons émis la thèse (CHADEFAUD, 1960-1975) que les Urédinales sont les plus archaïques des Basidiomycètes, parce que chez les plus typiques d'entre elles, par exemple le classique *Puccinia graminis*, on trouve un cycle à trois générations, comparable à celui des Floridées, savoir :

1. des gamétophytes portant les organes sexuels;
2. des pro-sporophytes (= écies) produisant des éciospores;
3. des basidio-sporophytes (= télies, qu'on pourrait appeler les eu-sporophytes) produisant (sur les téliospores) les basides et les basidiospores. Ces trois générations correspondent aux gamétophytes, carpo-sporophytes et tétra-sporophytes floridéens. A cela on peut ajouter que les basides des Urédinales, cloisonnées transversalement, sont aussi d'un type plus archaïque que celles des Basidiomycètes supérieurs (CHADEFAUD, 1975).

Chez le *Puccinia graminis*, Urédinale typique (I, fig. 1) :

1) le gyno-carpophore gamétophytique est représenté par le contenu des taches d'infection qui, visibles sur les feuilles de l'Épine-vinette, portent, comme organes sexuels, des androcarpes (= spermogonies), d'où des spermaties, et des gynocarpes, qui sont les pro-écies;

Fig. 1 – Basidiomycetes : Uredinales and carpophoretic Basidiomycetes (theoretical diagrams).

I - Uredinales : **GG**, gametophytic gyno-carpophore in an infection spot; a, androcarp (= spermogonium); g, gynocarp (= pro-aecium); **P**, pro-sporophyte (= aecium); s, aeciospore; **B**, basidio-sporophyte (= telium); t, teliospore producing basidiospore-forming basidia (concerning gynocarps, see CHADEFAUD, 1982, fig. 3, p. 5).

II - «Upper» carpophoretic Basidiomycetes (hypothetical interpretation) : **GG**, gametophytic gyno-carpophore (= carpophore), ancestral (hypothetical) type bearing gynocarps; g, gynocarps (cf. uredinaleous pro-aecia); α à δ, (hypothetical) evolution of gynocarps (g), pro-sporophytes (**P**) and basidio-sporophytes (**B**); α, gynocarp including a spore-producing (cf. aeciospores in Uredinales) pro-sporophyte (cf. aecium, *id.*); the discharged spores produce basidia-forming basidio-sporophytes (= telia); β, these spores are withdrawn: the pro-sporophyte directly produces a small basidio-sporophyte, which remains included in the gynocarp; γ, the pro-sporophyte is withdrawn; the gynocarp directly produces a basidio-sporophyte; δ, the gynocarp is withdrawn (b, basidium).

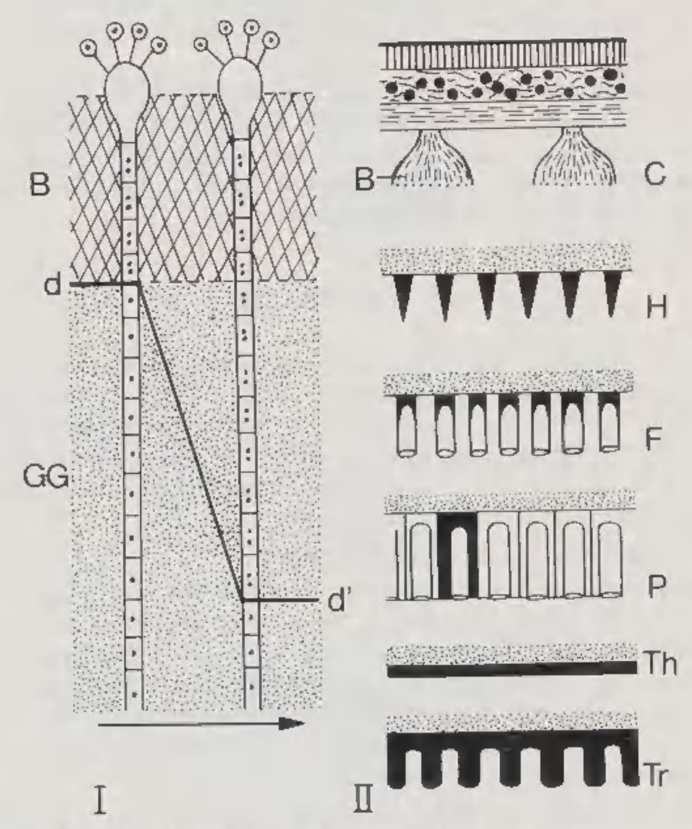


Fig. 2 — Basidiomycètes à carpophores (suite), dont les basidio-sporophytes (B) sont produits directement par les gyno-carpophores (= les carpophores, GG).

I - **L'accélération cytologique** par laquelle les carpophores, bien que gamétophytiques, sont souvent plus ou moins complètement dicaryotiques : la dicaryotisation, située d'abord en **d**, à la base des basidio-sporophytes, se produit beaucoup plus tôt, en **d'**.

II - **Podiums basidiogènes** : **C**: Cora, à gamétophyte (gyno-carpophore = carpophore) lichénoïde avec cortex et couche gonidiale; **H**, Hydnacées : pointes; **F**: Fistuline : tubes séparés; **P**, Polypores et Bolets : tubes concrescents; **Th**, Théléphoracées : couche basidio-sporophytique sans podiums; **Tr**, Tramètes : couche basidio-sporophytique épaisse, creusée de trous. Sauf en C, partie basidio-sporophytique en noir.

Fig. 2 — Carpophoretic Basidiomycetes (continuation) with basidio-sporophytes (B) directly derived from gyno-carpophores (= carpophores, GG).

I - **The cytological acceleration** through which the carpophores, although gametophytic, often are more or less completely dikaryotic : first situated in the base of basidio-sporophytes (d), the dikaryotisation is much earlier realized (d').

II - **Basidiogenous podia** : **C**, Cora, lichenoid gametophyte (gyno-carpophore = carpophore), with cortex and algal layer; **H**, Hydnaceae : spine-like hymenial projections; **F**, *Fistulina* : distinct tubules; **P**, *Polyporus* and *Boletus* : concrescent tubules; **Th**, Thelephoraceae : basidio-sporophytic layer devoid of podia; **Tr**, *Trametes* : thick poroid basidio-sporophytic layer. Apart C, basidio-sporophyte black-colored.

2) les pro-sporophytes sont les écies qui, dans les pro-écies, produisent les éciospores, dicaryotiques;

3) les basidio-sporophytes, également dicaryotiques, sont représentés par les télies qui, totalement indépendantes des gamétophytes et parasites d'hôtes différents (Blé, etc.), engendrent les téliospores, elles-mêmes productrices des basides et des basidiospores.

Chez les autres Urédinales, ce schéma fondamental a été diversement modifié ou simplifié. Ainsi : dans les *Caeoma*, tels ceux des *Phragmidium*, un pro-sporophyte, producteur d'éciospores, naît directement du gyno-carpophore gamétophytique : il n'y a pas de gynocarpe; - chez les *Coleosporium* et les *Ochrospora*, les télies produisent, non pas des téliospores basidiogènes mais directement des basides; - chez les *Endophyllum*, les éciospores engendrent, non pas des télies, mais chacune directement une baside, etc. D'autre part, chez l'*Uromyces ficariae*, dès avant la production des pro-écies et écies, le gyno-carpophore devient en partie dicaryotique, par fusion deux à deux de ses cellules; cela constitue une accélération de l'évolution cytologique. Chez l'*Uromyces scillarum*, cette accélération est encore plus accusée : la dicaryotisation est encore plus précoce, de sorte que la totalité du gamétophyte est formée de cellules à dicaryons.

De telles modifications annoncent celles qui ont conduit aux Basidiomycètes plus évolués, à carpophores, chez lesquels ont ainsi disparu certains éléments du cycle : les gynocarpes, les écies et les éciospores, tandis qu'une accélération cytologique analogue à celle des *Uromyces* a donné des gamétophytes en partie ou totalement dicaryotiques.

B. – BASIDIOMYCETES A CARPOPHORES

Chez eux, ces phénomènes ont conduit aux caractères suivants, que nous considérons comme évolués (I, fig 1 et fig. 2).

a) Les gyno-carpophores, beaucoup mieux différenciés et plus développés que ceux des Urédinales, constituent, comme déjà dit, les carpophores dont on connaît la diversité morphologique. Par le jeu d'une accélération cytologique analogue à celle de l'*Uromyces scillarum*, bien que gamétophytiques, ils sont généralement dicaryotiques (I, fig. 2). Chez les *Cora*, qui sont des Basidio-Lichens, ils sont anatomiquement organisés comme le thalle des Asco-Lichens, avec cortex supérieur et inférieur purement fongiques, et entre les deux une couche gonidiale. Chez les espèces non lichénisantes, on ne retrouve pas cette structure, qui doit donc être une conséquence de la lichénisation.

b) Si les carpophores sont bien des gyno-carpophores, on devrait trouver, sur leur face inférieure, des gynocarpes analogues à ceux des Urédinales, avec dans chacun d'eux un pro-sporophyte, à valeur d'écie, produisant des éciospores. Mais il n'en est pas ainsi. Nous admettrons que cela résulte d'une évolution qui, **hypothétiquement**, a pu être la suivante (II, fig. 1) :

1) Primitivement, sur la face inférieure des carpophores, formation des

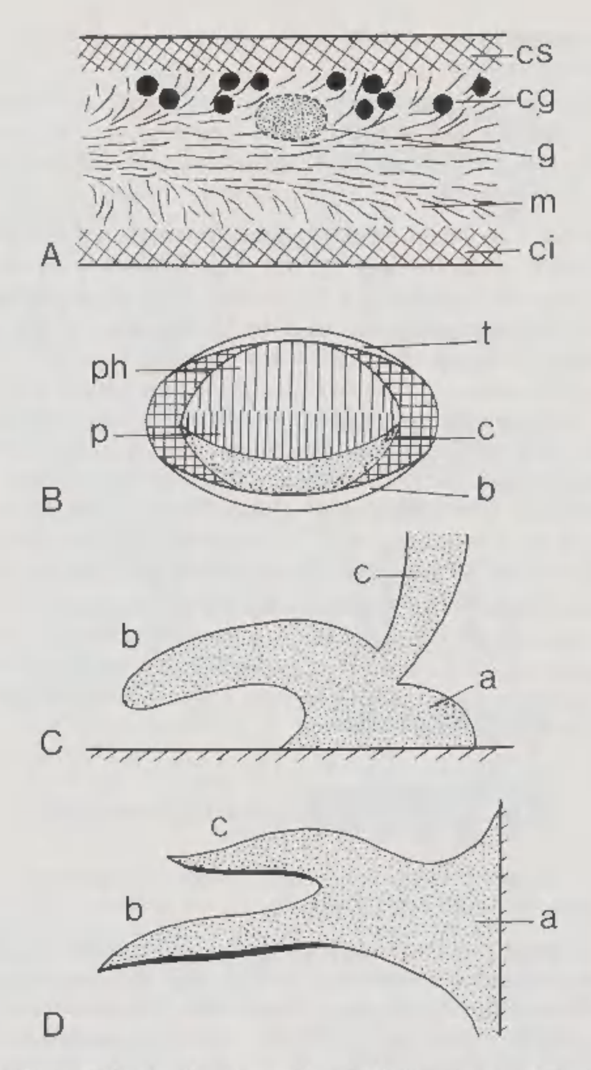


Fig. 3. — Asco-Lichens (schémas). A - Coupe d'un thalle (= gyno-carpophore) d'un Lichen foliacé : cs et ci, cortex supérieur et inférieur; m, médulle; cg, couche gonidiale; g, gynocarpe; B - Gynocarpe : t et b, tectum et base; c, carpocentre avec paraphysoïdes (ph) et paraphyses (p); C - Premier stade du développement d'un thalle, d'après LALLEMANT (schématisé) : a, disque primaire (= base); b, première languette; c, seconde languette, devenant le thalle proprement dit; D - Pour comparaison, carpophore (= gyno-carpophore) d'un Polypore dimidié : a, base; b, premier chapeau; c, second chapeau.

Fig. 3 - Asco-Lichenes (diagrams). A - Section of the thallus (= gyno-carpophore) of a foliose Lichen; cs and ci, upper and lower cortices; m, medulla; cg, algal layer; g, gynocarp; B - Gynocarp : t and b, tectum and base; c, carpocenter with paraphysoids (ph) and paraphyses (p); C - First stage of thallus development, after LALLEMANT (diagrammatic) : a, primary disc (= base); b, first leaflet; c, second leaflet, growing into the thallus itself; D - For comparison, carpophore (= gyno-carpophore) in an effused-reflexed *Polyporus* : a, base; b, first pileus; c, second pileus.

gynocarpes (**g**), puis dans chacun d'eux développement d'un pro-sporophyte (**P**), producteur d'éciospores (**s**) qui, après libération, engendraient chacune un basidio-sporophyte (**B**), porteur de basides;

2) Réduction, puis suppression des pro-sporophytes, puis des gynocarpes : sur la fig. 1, II, en α, gynocarpes et pro-sporophytes encore présents; pro-sporophytes libérant encore des éciospores; - en β, suppression des éciospores; la partie basale des pro-sporophytes, encore présente, produisait directement et sur place, un basidio-sporophyte; - en γ, suppression de cette partie basale : basidio-sporophyte produit directement par le gyno-carpophore (= par le carpophore); - en δ, suppression des gynocarpes; ne subsistent sur le gyno-carpophore que des basidio-sporophytes, producteurs de basides.

Ce dernier cas est celui de **toutes** les espèces actuelles, chez lesquelles il y a eu toutefois :

1) le plus souvent, l'accélération cytologique par laquelle le gyno-carpophore (**GG** = le carpophore), **bien que toujours gamétophytique**, est devenu dicaryotique (I. fig. 2) : la dicaryotisation (**d**) se produisait lors de la formation des basidio-sporophytes (**B**), et le carpophore était haploïde; par une dicaryotisation anticipée (**d'**), il est maintenant au moins en partie dicaryotique; de la sorte, le gyno-carpophore (= le carpophore) semble n'être que la première partie des basidio-sporophytes, leur seconde partie étant leur partie fertile basidiogène;

2) cette partie fertile est en principe formée de podiums basidiogènes, qui seuls sont les vrais basidio-sporophytes. Ces podiums (II, fig. 2) sont : chez les *Cora* (**C**), des papilles à sommet aplati; - chez les Hydnes (**H**), des pointes; - chez les Fistulines (**F**), des tubes séparés; - chez les Polypores (**P**) et les Bolets, également des tubes, mais coalescents, de sorte que leur ensemble forme un hyménium poré; - chez les Agaricales, des lamelles rayonnantes, séparées par des «vallées» dont chacune résulte de la fusion des cavités d'une série de tubes, etc. Chez les *Thelephora* (**Th**), *Clavaria*, etc., il n'y a pas (ou plus ?) de podiums; à la surface des carpophores, l'ensemble des basidio-sporophytes se réduit à une couche basidiogène. Chez les *Trametes* (ou Faux-Polypores, **Tr**), cette couche est creusée de trous (séparés ou réunis en vallées rayonnantes), dans lesquels sont produites les basides, etc.

Chez quelques espèces, la partie basidio-sporophytique des carpophores produit encore des téliospores, génératrices des basides (cas des Septobasidiales et de quelques Auriculariales), mais chez les autres ces téliospores ont disparu : la partie basidio-sporophytique produit directement les basides.

C. – **ASCOMYCETES** (cf. CHADEFAUD, 1982)

Les gyno-carpophores ont évolué très différemment, selon qu'il s'agit des espèces lichénisantes ou des non-lichénisantes. En effet :

a) Chez les **Ascomycètes lichénisants, ou Asco-Lichens** (fig. 3), les gyno-carpophores prennent un développement comparable à celui des carpophores des Basidiomycètes, mais sous une forme toutefois très différente car, comme

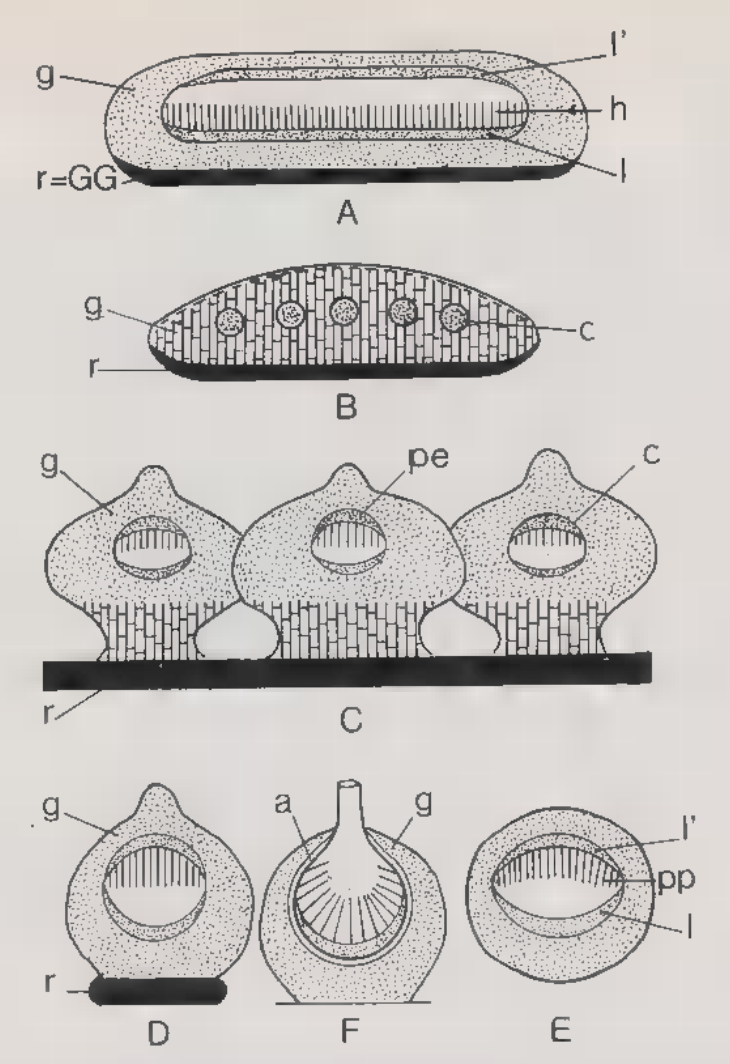


Fig. 4 — Ascomycètes non lichénisants (schémas d'après A. PARGUEY-LEDUC). A - Discocarpe : structure fondamentale; B - *Dothidea :* carpocentre c sans périlocule ni pseudo-paraphyses; C - *Cucurbitaria* : gynocarpe (g) subdivisé en pyrénosphères; carpocentres (c) avec périlocule (pe) et pseudo-paraphyses; D - *Leptosphaeria acuta* : pyrénosphère: carpocentre à périlocule et pseudo-paraphyses; E - *Pleospora herbarum* : pyrénosphère sans réceptacle; F - Pyrénocarpe ascothécien : pyrénosphère sans réceptacle, contenant une ascothécie (a) à paraphyses vraies.

Sur tous les schémas : r, réceptacle (= socle); g, gynocarpe; l et l', les deux parties (basale et tectale) d'une périlocule pe; h, hyménium; c, carpocentre; pp, pseudo-paraphyses; a, ascothécie, à paraphyses vraies. Le réceptacle (r) est le gyno-carpophore (GG).

Fig. 4 — Non lichenized Ascomycetes (diagrams, after PARGUEY-LEDUC). A - Discocarp : fundamental structure; B - *Dothidea* : carpocenter (c) devoid of perilocule and pseudo-paraphyses; C - *Cucurbitaria* : gynocarp (g) subdivided into pyrenospheres; carpocenters (c) with perilocule (pe) and pseudo-paraphyses; D - *Leptosphaeria acuta* : pyrenosphere; carpocenter with perilocule and pseudo-paraphyses; E - *Pleospora herbarum* : pyrenosphere devoid of receptaculum; F - Ascothecian pyrenocarp : pyrenosphere devoid of receptaculum including an ascothecium (a) with real paraphyses.

In all diagrams : r, receptaculum (= base); g, gynocarp; l and l', both parts (basal and tectal) of the perilocule pe; h, hymenium; c, carpocenter; pp, pseudo-paraphyses; a, ascothecium, with real paraphyses. The receptaculum (r) is the gyno-carpophore (GG).

dit plus haut, à la fois végétatif et thalloïde, il constitue le thalle des Lichens. Malgré son aspect et sa fonction, ce thalle est bien un gyno-carpophore, car :

– il engendre les gynocarpes. Chez les Lécanorales (A, fig. 3; cf. LETROUIT-GALINOU, 1966), ceux-ci se forment sous la couche gonidiale du thalle et se composent (B, fig. 3) d'une base (**b**) et d'un tectum (**t**) entre lesquels est logé le carpocentre (**c**), dont dérivent des paraphysoïdes et des paraphyses (**p**). Ainsi constitués, ils se développent en une apothécie dans laquelle le pro-sporophyte, puis l'asco-sporophyte, forment un appareil sporophytique ascogène, avec asques logés entre les paraphyses. Chez les Pyréno-Lichens, les apothécies sont remplacées par des périthèces;

– anatomiquement, il a une structure comparable à celle des gyno-carpophores (= carpophores) des *Cora* (C, fig. 2) et comprenant (A, fig. 3) un cortex supérieur (**cs**), une couche gonidiale (**cg**), une médulle (**m**) et un cortex inférieur (**ci**);

– tout au début de son développement, étudié par LALLEMANT (1983) chez le *Xanthoria parietina*, l'*Usnea sorediifera* et le *Pertusaria pertusa*, sa morphologie rappelle, mais en très petit, celle du carpophore de certains Basidiomycètes peu évolués, tels par exemple les Polypores dimidiés : *Polyporus sulfureus, P. (Coriolus) versicolor*, etc. Il se compose en effet (C, fig. 3) d'une base discoïde (**a**) sur laquelle se développent des «languettes», dont la première est typique (**b**) tandis que la suivante (**c**) devient ensuite le thalle proprement dit. Ces formations sont comparables à la base (**b**) et aux chapeaux dimidiés (**b** et **c**) des Polypores qui viennent d'être cités (D, fig. 3).

b) Chez les **Ascomycètes non lichénisants** (fig. 4), au lieu de prendre un grand développement et de se transformer en un thalle végétatif, le gyno-carpophore s'est progressivement réduit et a finalement disparu. Mais corrélativement les gynocarpes et les ascocarpes, qui en dérivent, sont devenus de plus en plus complexes (cf. CHADEFAUD, 1982). Quand il existe encore, le gyno-carpophore n'est plus que le réceptacle (= socle) de ces fructifications. Ainsi (fig. 4) :

– chez les **Discomycètes** (A), ce réceptacle est réuni à la base du gynocarpe, qu'il épaissit. Tel est sans doute encore le cas du *Phacidium multivalve* (cf. BELLEMERE, 1967), mais chez les espèces plus évoluées, et déjà chez le *Propolis faginea* (cf. *id.*), on ne le distingue plus;

– chez les **Pyrénomycètes**, on observe l'évolution suivante (cf. PARGUEY-LEDUC, 1966-67) :

1. *Dothidea* (B) : réceptacle (= gyno-carpophore) bien net, plectenchymateux (**r**), sur lequel le gynocarpe (**g**) est palissadique, ce qui est une structure archaïque primitive. Dans ce gynocarpe, plusieurs carpocentres (**c**), ceux-ci sans périlocule, ni pseudo-paraphyses, ni paraphyses;

2. *Cucurbitaria berberidis* (C) : réceptacle également bien net, mais sur lequel le gynocarpe est subdivisé en pyrénosphères, contenant chacune l'un des carpocentres. Celui-ci est entouré d'une périlocule (**pe**), dont la partie tectale engendre des pseudo-paraphyses;

3. *Leptosphaeria acuta* (D) : *idem*, mais le réceptacle est très réduit, pas

toujours distinct, et porte une seule pyrénosphère;

4. *Pleospora herbarum* (E) : réceptacle nul, ou du moins indistinct, ne faisant qu'épaissir la base de la pyrénosphère, laquelle paraît ainsi portée directement par le mycélium filamenteux;

5. *Pyrénomycètes ascothéciens* (F) : Diaporthales, Sordariales, Diatrypales, Xylariales) : structure fondamentale elle aussi sans réceptacle distinct, mais dans le carpocentre développement d'une ascothécie. Celle-ci remplace (plus ou moins complètement) le carpocentre; elle contient un carpocentre secondaire, à paraphyses vraies. Mais en fait cette structure a été diversement modifiée dans les divers groupes (cf. PARGUEY-LEDUC, 1966-67 et 1967-72).

En conclusion, on peut résumer tout ce qui précède en disant que l'évolution des fructifications «sexuelles» des Eumycètes (= basidiocarpes et ascocarpes) a été en grande partie celle des **gyno-carpophores gamétophytiques**, producteurs des gynocarpes, qui eux-mêmes ont diversement évolué selon les groupes.

La notion de gyno-carpophore se dégage de l'étude des Urédinales les plus typiques (I, fig. 1), puis on voit cet appareil devenir le carpophore des Basidiomycètes évolués (II, fig. 1 et fig. 2), ou le thalle des Asco-Lichens (fig. 3), ou encore se réduire au réceptacle (= socle) des Ascomycètes non lichénisants, chez lesquels il finit par n'être plus distinct ou ne plus eixster (fig. 4).

Ainsi, malgré la diversité des ascocarpes et des basidiocarpes, et des différences qui semblent opposer ces deux sortes de fructifications, on peut conclure qu'elles se rattachent à un même type fondamental, que des évolutions divergentes n'ont fait que masquer. Ce type comporte un gyno-carpophore gamétophytique, porteur de gynocarpes, dans lesquels se développe, soit la partie pro-sporophytique de l'appareil sporophytique (cas des Urédinales à écies et éciospores), soit cet appareil tout entier, plus ou moins évolué ou réduit).

Si on accepte ces conclusions, on notera particulièrement que :

1. Les **carpophores des Basidiomycètes dits supérieurs**, bien que souvent dicaryotiques, ne sont pas des sporophytes : ce sont des gyno-carpophores qui, fondamentalement haploïdes, ne sont dicaryotiques que du fait d'une dicaryotisation anticipée, résultat d'une évolution secondaire, comportant une accélération cytologique (I, fig. 2). Dans leur cas, comme d'ailleurs dans d'autres, c'est leur situation morphologique, et non leur cytologie, qui définit leur nature véritable. A ce sujet on pourra penser, par exemple, au thalle des *Fucus* qui, bien que diploïde, est cependant un gamétophyte, producteur de gamètes (cf. CHADEFAUD, 1960 et 1980).

2. Le **thalle des Asco-Lichens**, malgré son rôle végétatif, est lui aussi un gyno-carpophore, et il n'est pas homologue au mycélium filamenteux, d'ailleurs très réduit, qui l'engendre.

3. La **suppression des gynocarpes et des pro-sporophytes** sur les carpophores des Basidiomycètes est le résultat d'une évolution régressive par laquelle, sur le mycélium, il n'y a plus que les gyno-carpophores (= les carpophores), gaméto-

phytiques, paraissant produire directement les basides, mais en réalité par l'intermédiaire d'un appareil sporophytique incorporé au carpophore (II, fig. 2).

4. La **suppression progressive des gyno-carpophores** chez les Ascomycètes peut s'accorder avec les conceptions de PYROZINSKI sur l'antériorité phylogénétique des Basidiomycètes. C'est en effet sur les moins évolués de ceux-ci (Urédinales) qu'on trouve typiquement des gyno-carpophores, des gynocarpes, des pro-sporophytes (écies) et des basidio-sporophytes indépendants (télies), et d'autre part la complexité acquise par la plupart des ascocarpes souligne leur caractère évolué par rapport aux fructifications, beaucoup plus simples, des Basidiomycètes.

On pourra trouver surprenante l'interprétation que la notion de gyno-carpophore nous conduit à donner des carpophores des Basidiomycètes et du thalle des Lichens. Nous demandons, pour finir, à ceux qui seront tentés de la rejeter de l'examiner au préalable très attentivement.

BIBLIOGRAPHIE

BELLEMERE A., 1967 — Contributions à l'étude du développement de l'apothécie chez les Discomycètes inoperculés. *Bull. Soc. Mycol. de France* 83 : 393-640.

CHADEFAUD M., 1960 — Les Végétaux non vasculaires (Cryptogamie). Tome I du Traité de Bot. systémat. de M. CHADEFAUD et L. EMBERGER, Paris (Masson) XV + 1012 p., 713 fig.

CHADEFAUD M., 1965 — Sur le *Coryneum kunzei* et les organes reproducteurs des Ascomycètes. *Bull. Soc. Mycol. de France* 81 : 120-164.

CHADEFAUD M., 1971 — Sur les pro-écies et les trichogynes des Urédinales. *C. R. Ac. Sc. Paris* 272 : 1620-1622.

CHADEFAUD M., 1975 — L'origine para-floridéenne des Eumycètes et l'archétype ancestral de ces Champignons. *Ann. Soc. Nat., Botanique et Biol. végétale* 16 : 217-247.

CHADEFAUD M., 1980 — La notion de gamétophytes diploïdes et le cycle des Fucales. *Cryptogamie, Algologie* 1 : 213-217.

CHADEFAUD M., 1982 — Les principaux types d'ascocarpes, leur organisation et leur évolution. *Cryptogamie, Mycologie* 3 : 1-8 (introduction); 103-144 (discocarpes); 199-235 (pyrénocarpes).

LALLEMANT R., 1983 - Quelques problèmes de morphogenèse dans la synthèse lichénique : étude descriptive et expérimentale. Thèse de Doctorat, Paris, 1983 (inédite).

LETROUIT-GALINOU M.A., 1966 — Recherches sur l'ontogénie et l'anatomie comparée des apothécies de quelques Discolichens. *Rev. Bryol. et Lichénol.* 34 : 413-588.

PARGUEY-LEDUC A., 1966-1967 — Recherches sur l'ontogénie et l'anatomie comparée des ascocarpes des Pyrénomycètes ascoloculaires. *Ann. Sc. nat. Botanique*, Paris, 12ème série, 7 : 505-690 (1966) et 7 : 1-110 (1967).

PARGUEY-LEDUC A., 1967-1972 - Recherches préliminaires sur l'ontogénie et l'anatomie comparée des ascocarpes des Pyrénomycètes ascohyméniaux. *Rev. de Mycologie* 32 : 57-68 (notions générales); 32 : 259-277 (ascothécies); 32 : 369-407 (Sordariales); 35 : 90-129 (Diatrypales); 36 : 194-236 (Xylariales); 37 : 60-82 (conclusions générales).